

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-001846

(43)Date of publication of application : 08.01.2003

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

(21)Application number : 2001-191176

(71)Applicant : RICOH CO LTD

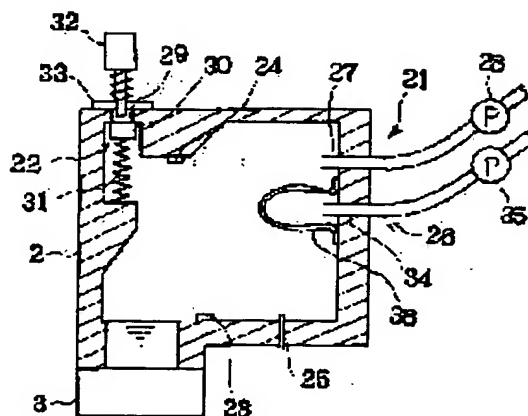
(22)Date of filing : 25.06.2001

(72)Inventor : KATO TOMOKI

**(54) INK SUPPLY DEVICE AND INK JET RECORDER****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To stably supply ink to a recording head for high-speed printing for a long time.

**SOLUTION:** When the ink is supplied to a sub-tank 2 from a main tank 11, an atmospheric opening valve 22 makes the inside of the sub-tank 2 opened to the atmosphere, and a negative pressure generating part 26 is expanded to supply the ink to the sub-tank 2 from an ink supply part 21. After the sub-tank 2 is refilled with the ink, the valve 22 is blocked to contract the generating part 26, generate negative pressure in the sub-tank 2 and prevent a bad influence from being exerted on the ink which is supplied to the recording head 3 in order to be used for the printing.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-1846

(P2003-1846A)

(43) 公開日 平成15年1月8日(2003.1.8)

(51) Int.Cl.

B41J 2/175

識別記号

FI

B41J 3/04

テームト(参考)

102Z 2C056

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願2001-191176(P2001-191176)

(22) 出願日 平成13年6月25日(2001.6.25)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 加藤 知己

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100093920

弁理士 小島 俊郎

Fターム(参考) 2C056 EA01 EA26 EC20 EC64 KB05

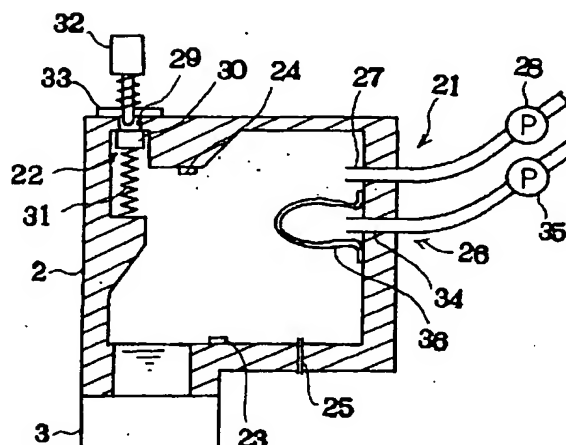
KB11 KB37 KC02 KC14

(54) 【発明の名称】 インク供給装置及びインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 高速印字用の記録ヘッドに長期に渡って安定してインクを供給する。

【解決手段】 メインタンク11からサブタンク2にインクを供給するとき、大気開放弁22でサブタンク2内を大気に開放し、負圧発生部26を膨張させてインク供給部21からサブタンク2にインクを供給し、補充した後に、大気開放弁22を遮断して負圧発生部26を収縮させ、サブタンク2内に負圧を発生させ、記録ヘッド3に供給して印字に使用するインクに悪影響を与えることを防ぐ。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズルよりインクを噴射して画像を形成する記録ヘッドにインクを供給するサブタンクと、該サブタンクと独立して設けられ、サブタンクにインクを供給するメインタンクとを有するインク供給装置において、

上記サブタンクの内部に、流体の供給と排出により膨張、収縮する負圧発生部を設けたことを特徴とするインク供給装置。

【請求項2】 ノズルよりインクを噴射して画像を形成する記録ヘッドにインクを供給するサブタンクと、該サブタンクと独立して設けられ、サブタンクにインクを供給するメインタンクとを有するインク供給装置において、

上記サブタンクには、サブタンク内を大気開放する大気開放部と、サブタンクの内部に設けられ、流体の供給と排出により膨張、収縮する負圧発生部と、メインタンクからのインクを供給するインク供給部とを有し、メインタンクからサブタンクにインクを供給するとき、大気開放部でサブタンク内を大気開放し、負圧発生部を膨張させてインク供給部からサブタンクにインクを供給し、サブタンクにインクを補充した後に、大気開放部を遮断して負圧発生部を収縮させてサブタンク内に負圧を発生させることを特徴とするインク供給装置。

【請求項3】 上記負圧発生部をインクの供給と排出により膨張、収縮させる請求項1又は2記載のインク供給装置。

【請求項4】 上記負圧発生部とインク供給部に供給するインクをインク流路切替部材で切り替える請求項3記載のインク供給装置。

【請求項5】 上記サブタンクに、インクを通さずに空気だけを通して内部の負圧を調整する負圧調整部を設けた請求項1乃至4のいずれかに記載のインク供給装置。

【請求項6】 上記負圧調整部を多孔質体で形成した請求項5記載のインク供給装置。

【請求項7】 上記サブタンクに負圧発生部の倒れ防止部材を有する請求項1乃至6のいずれかに記載のインク供給装置。

【請求項8】 上記大気開放部に外気を濾過するフィルタを設けた請求項1乃至7のいずれかに記載のインク供給装置。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれかに記載のインク供給装置のサブタンクを、ノズルよりインクを噴射して画像を形成する記録ヘッドとともにキャリッジに搭載し、メインタンクを本体に設置したことを特徴とするインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、インクジェット記録装置の記録ヘッドにインクを供給するインク供給装

2

置及びインクジェット記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プリンタやファクシミリ、複写機等に使用されるオンデマンド型のインクジェット記録方式は、ノズルを有しインクを充填したインク液室の一部の壁に振動板を設け、圧電アクチュエータ等により振動板を変位させインク液室内の体積を変化させて圧力を高めてノズルからインクを吐出する方式や、インク液室内に通電によって発熱する発熱体を設けて、発熱体の発熱により生じる気泡によって液室内の圧力を高めてノズルからインクを吐出する方式が使用されている。このインクジェット記録方式を使用したプリンタは、近年の低価格化と高画質化及び一般家庭へのパソコンの普及などにより様々な用途で数多く使用されている。

【0003】このインクジェットプリンタを使用する上で問題となる一つとして高速化があり、この高速化に対しては、インク吐出用の能動素子の駆動周波数向上やノズル数、ヘッド数の増加などが行われている。このような高速印字により、記録ヘッドにインクを供給するインクカートリッジ内のインクが急速に消費されるため、小容量のカートリッジでは交換回数が多くなり、使用上好ましくない。また、大容量のインクカートリッジをキャリッジに搭載すると、キャリッジを走査するための駆動系が大きくなり、プリンタが大型化するという不具合が発生する。そこで例えば特開平10-128992号公報や特開平10-235892号公報、特許第3053017号公報に示されているように、キャリッジ上には小容量のサブタンクを搭載し、大容量のメインタンクをプリンタ本体に設置し、印字によってサブタンク内のインクが少なくなったときに大容量のメインタンクからサブタンクにインクを補充するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平10-128992号公報や特開平10-235892号公報に示されている方式では、チューブの透気性と透湿性やメインタンクの着脱によって、メインタンクからサブタンクにインクを供給するインク供給経路内に混入する空気の排出機能を有さないため、長期間に渡って大量の空気がサブタンクに入ると、サブタンクから記録ヘッドに空気が入り込み、このため印字性能が劣化してしまう。この印字性能の劣化を回避するためには、ライフの短いディスプレイの記録ヘッドに限定して使用するか、サブタンクとメインタンクを接続するインク供給チューブを透気性と透湿性に優れた特性を有する高価なものを使用する必要がある等の不具合が生じる。また、特許第3053017号公報に示された方式は、サブタンクにインク供給用チューブと空気吸引用チューブを接続し、サブタンクから空気を抜きながらインクを充填していくため、上記のようなサブタンクに空気が蓄積する問題はないが、サブタンクにインク供給用チューブと空気吸引用チューブを接

3

続する必要がある。サブタンクは記録ヘッドとともにキャリッジに搭載されて走査されるため、サブタンクに接続したチューブはその走査量に相当する長さが必要であり、プリンタ内を多数の長いチューブを這い回さなければならぬという短所がある。

【0005】この発明は係る短所を改善し、高速印字用の記録ヘッドに長期に渡って安定してインクを供給することができるインク供給装置及びインクジェット記録装置を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明のインク供給装置は、ノズルよりインクを噴射して画像を形成する記録ヘッドにインクを供給するサブタンクと、該サブタンクと独立して設けられ、サブタンクにインクを供給するメインタンクとを有するインク供給装置において、上記サブタンクの内部に、流体の供給と排出により膨張、収縮する負圧発生部を設け、サブタンク内に負圧を発生させることを特徴とする。

【0007】また、上記サブタンクに、サブタンク内を大気に開放する大気開放部と、サブタンクの内部に設けられ、流体の供給と排出により膨張、収縮する負圧発生部と、メインタンクからのインクを供給するインク供給部とを設け、メインタンクからサブタンクにインクを供給するとき、大気開放部でサブタンク内を大気に開放し、負圧発生部を膨張させてインク供給部からサブタンクにインクを供給し、サブタンクにインクを補充した後、大気開放部を遮断して負圧発生部を収縮させてサブタンク内に確実に負圧を発生させることを特徴とする。

【0008】また、負圧発生部をインクの供給と排出により膨張、収縮させて負圧を発生し、供給するインクに悪影響を与えることを防ぐ。

【0009】さらに、負圧発生部とインク供給部に供給するインクをインク流路切替部材で切り替えることにより、簡単な構成でサブタンク内に負圧を発生させる。

【0010】また、サブタンクに、インクを通さずに空気だけを通して内部の負圧を調整する負圧調整部を設け、インクを有するサブタンク内の負圧を一定に保持する。この負圧調整部を多孔質体で形成することにより目詰りを防いで長期間安定して機能を発揮させる。

【0011】さらに、サブタンクに負圧発生部の倒れ防止部材を設け、負圧調整部からの空気により気泡がインク内に滞留することを防ぐ。

【0012】また、大気開放部に外気を濾過するフィルタを設け、大気開放部によりサブタンクを大気に開放したときに、大気に含まれるゴミ等がサブタンクに侵入することを防ぐ。

【0013】また、上記インク供給装置のサブタンクを、ノズルよりインクを噴射して画像を形成する記録ヘッドとともにキャリッジに搭載し、メインタンクを本体に設置することにより、キャリッジには小型のサブタン

4

クを搭載すれば良く、キャリッジを高速に走査することができ、印字速度を高速化できる。また、本体には大容量のメインタンクを設け、メインタンクの交換頻度を少なくする。

【0014】

【発明の実施の形態】図1はこの発明のインクジェットプリンタの構成図である。図に示すように、インクジェットプリンタ1はシアンC、マゼンタM、イエロY、ブラックBkの各色のインクをそれぞれ収納した4個のサブタンク2と、複数のノズルを有し各サブタンク2からインクが供給される4個の記録ヘッド3と、サブタンク2と記録ヘッド3を搭載したキャリッジ4と、記録紙を収納した給紙トレイ5a、5bと、給紙トレイ5a、5bや手差しテーブル6から記録紙を印字部7に搬送する搬送ローラ8と、印字した記録紙を排紙トレイ9に排出する排出ローラ10を有する。サブタンク2は、図2のインク供給装置の構成図に示すように、インクジェットプリンタ1の本体に設置されたメインタンク11にインク供給チューブ12を介して接続されている。そしてホスト装置から送られる画像データを記録紙13に印字するときは、キャリッジ4をキャリッジガイドローラ14に倣って矢印A方向に走査しながら、搬送ローラ8により矢印B方向に搬送されて印字部7に送られた記録紙13に記録ヘッド3のノズルから画像データに応じてインクを噴射して文字や画像を記録する。この印字によってインクが消費されると必要に応じてメインタンク11からサブタンク2へインクが適宜供給される。

【0015】サブタンク2は、図3の断面図に示すように、ノズルとインク液室と吐出圧発生素子等からなる記録ヘッド3が固定されている。このサブタンク2には、インク供給部21と大気開放弁22と、サブタンク内のインク残量が少なくなったことを検知するインク残量検知センサ23と、インクをメインタンク11から補充する際にインク補充完了を検出する補充完了センサ24と、負圧調整部25及び負圧発生部26を有する。インク供給部21はサブタンクの側壁を貫通して設けられた第1のインク供給管27と、メインタンク11に接続されたインク供給チューブ12と第1のインク供給管27との連結部に設けられたポンプ28とを有する。大気開放弁22はサブタンク2の上面に設けられた開口部29と、開口部29を封止するシール部30と、シール部30を開口部29に押圧するばね機構31と、シール部30をサブタンク2内に押し込む押圧機構部32及び開口部29の外部に設けられたフィルタ33を有し、通常はサブタンク2内部を大気と遮断しており、押圧機構部32により開弁してサブタンク2内部を大気開放する。インク残量検知センサ23と補充完了センサ24は、例えばサブタンク2内の電気抵抗の変化や光学センサを利用してインクエンドやインク補充完了を検出したり、出力画像信号からインク残量の推定や補充量の設定を行う。

5

負圧調整部25はサブタンク2の底部に設けられ、サブタンク2内の負圧を調節するものであり、例えば内部のインクが流出したり、気泡を吸引したりしないように孔径と深さが設定された微小穴や多孔質体を有し、サブタンク2内の負圧が大きくなると外部から空気を取り込んで負圧を調節したり、サブタンク2の一部に弾性体を設け、弾性体の変形によりサブタンク2内の負圧を調整する。負圧発生部26は、サブタンク2の側壁を貫通して設けられた第2のインク供給管34と、メインタンク11に接続されたインク供給チューブ12と第2のインク供給管34との連結部に設けられたポンプ35と、サブタンク2内に設けられた袋部材36を有する。袋部材36は樹脂フィルムやゴム等の低剛性材料で形成され、開口部がサブタンク2の内壁又は第2のインク供給管34の先端部に固定されている。

【0016】上記のように構成したサブタンク2にメインタンク11からインクを供給するときの動作を図4の工程図を参照して説明する。記録ヘッド3からインクを噴射して印字を繰り返して行いサブタンク内のインクが消費されてインク残量センサ23でインクエンドを検出すると、図4(a)に示すように、大気開放弁22の押圧機構部32によりシール部30をサブタンク2内に押し込み大気開放弁22を開放する。この大気開放弁22を開にすると、サブタンク2内は負圧の状態であり、大気開放弁22を開いた瞬間にサブタンク2内へ空気が流入する。その際、雰囲気中にゴミが多いと空気と一緒にゴミがサブタンク2内に入り込む危険性がある。このゴミがサブタンク2内に混入することをフィルタ33で防ぐ。

【0017】この状態で負圧発生部26のポンプ35を駆動してメインタンク11から第2のインク供給管34を通して袋部材36内にインクを注入する。袋部材36にインクを注入すると、図4(b)に示すように、袋部材36が膨張し、サブタンク2内の空気の一部が大気開放弁22を介して排出される。袋部材35の内部にインクを注入して袋部材36が膨張した後、負圧発生部26のポンプ35の駆動を停止し、インク供給部21のポンプ28を駆動してメインタンク11から第1のインク供給管27を通してサブタンク2内にインクを供給する。このインクをサブタンク2内に供給するときに、サブタンク2内の空気は大気開放弁22から排出され、サブタンク2内に空気が滞留することを防ぐことができる。サブタンク2に供給されるインクによりサブタンク2内のインク水位が上昇し、図4(c)に示すように、インクの上面が補充完了センサ24に達すると、ポンプ28の駆動を停止してサブタンク2に対するインクの供給を停止する。次に、図4(d)に示すように大気開放弁22を閉じて負圧発生部26のポンプ35を駆動して袋部材36内のインクを吸引して外部へ排出する。この袋部材36内のインクを排出することにより袋部材36が収縮

6

し、サブタンク2内に負圧が発生する。この状態から、再び記録ヘッド3により印字を開始することができる。記録ヘッド3による印字が繰り返されて、図4(e)に示すように、サブタンク2内のインクが消費されると、サブタンク2内の負圧が徐々に大きくなる。この負圧が大きくなりすぎると記録ヘッド3のノズルから気泡を吸い込んだりして正常な印字ができなくなる。このサブタンク2内の負圧が大きくなりすぎるとサブタンク2の底部に設けた負圧調整部25で防ぐ。

【0018】このようにキャリッジ4に搭載したサブタンク2に本体据え付けの大容量のメインタンク11から必要に応じてインクを補充するため、キャリッジ4には小型のサブタンク2を搭載すれば良く、キャリッジ4を高速に走査することができ、印字速度を高速化できる。また、本体には大容量のメインタンク11を設けることができるから、メインタンク11の交換頻度を少なくすることができ、使い勝手の良いインクジェットプリンタ1を実現することができる。さらに、サブタンク2へインクを補充する際、サブタンク2を大気開放するため、供給されるインクと一緒にサブタンク2に流入した空気の外部に排出することができ、長期間に渡り信頼性の高い印字を行うことができる。また、負圧発生部26の袋部材36にインクを供給して袋部材36を膨張させたり収縮するポンプ35やバルブ等の駆動機構もインク供給部21のポンプ28等と同じ物を使うことができ、部品の共通化を図ることができる。また、例えば袋部材36を空気で膨張させる場合、袋部材36にピンホールあると、サブタンク2に供給したインク内に袋部材36のピンホールからサブタンク2内の空気が流入してインクを泡立てたりする不具合が生じる。また、袋部材36を収縮するときに、空気用のポンプ内にインクが入りポンプの故障を招いたりする不具合もある。これに対して袋部材36の内部にインクを注入して膨張させることにより、袋部材36に例えばピンホール等があっても、上記不具合は生ぜず、袋部材36の材料の選択性を広げることができるとともに要求品質も下げることができ、低コスト化を図ることができる。

【0019】図3に示すサブタンク2には、インク供給部21と負圧発生部26にそれぞれポンプ21、35を設けた場合について説明したが、インク供給部21と負圧発生部26に1つのポンプでインクを供給するようにしても良い。例えば図5の構成図に示すように、負圧発生部26には、内部にインク流路を有し、先端部が封止され、封止された先端部近傍の側面にインク供給口37を有するインク流路切替部材38と、サブタンク2の側壁で袋部材36の開口部に設けられ、インク流路切替部材38を摺動させるシール穴39とを有し、インク供給部21には負圧発生部26のシール穴39の中間部に連通したインク供給路40を有し、メインタンク11に接続されたインク供給チューブ12とインク流路切替部材

7

38との連結部には負圧発生部26とインク供給部21で共通して使用するポンプ41を有する。

【0020】上記のように構成したサブタンク2に固定した記録ヘッド3からインクを噴射して印字を繰り返して行いサブタンク内のインクが消費されてインク残量センサ23でインクエンドを検出すると、図6(a)に示すように、大気開放弁22を開放する。そしてインク流路切替部材38を袋部材36側に移動して先端部のインク供給口37を袋部材36内に挿入し、ポンプ41を駆動してメインタンク11からインク流路切替部材38を通して袋部材36内にインクを注入して袋部材36を膨張させる。袋部材36の内部にインクを注入して袋部材36が膨張した後、ポンプ41の駆動を停止する。その後、図6(b)に示すように、インク流路切替部材38を後退させて先端部のインク供給口37をインク供給路40の連通部に位置決めし、ポンプ41を駆動してメインタンク11からインク流路切替部材38とインク供給路40を通してサブタンク2内にインクを供給する。このインクをサブタンク2内に供給するときに、サブタンク2内の空気は大気開放弁22から排出され、サブタンク2内に空気が滞留することを防ぐことができる。サブタンク2に供給されるインクによりサブタンク2内のインク水位が上昇し、図6(c)に示すように、インクの上面が補充完了センサ24に達すると、ポンプ41の駆動を停止してサブタンク2に対するインクの供給を停止する。次に、図6(d)に示すように大気開放弁22を閉じてインク流路切替部材38を袋部材36側に移動して先端部のインク供給口37を袋部材36内に挿入し、ポンプ41を駆動して袋部材36内のインクを吸引してメインタンク11へ排出する。この袋部材36内のインクを排出することにより袋部材36が収縮しサブタンク2内に負圧が発生する。この状態でポンプ41の駆動を停止し、インク流路切替部材38を後退させてインク供給口37をシール穴39で封止することにより再び記録ヘッド3によって印字を開始することができる。記録ヘッド3による印字が繰り返されて、図6(e)に示すように、サブタンク2内のインクが消費されると、サブタンク2内の負圧が徐々に大きくなる。この負圧が大きくなりすぎると記録ヘッド3のノズルから気泡を吸い込んだりして正常な印字ができなくなる。このサブタンク2内の負圧が大きくなりすぎることをサブタンク2の底部に設けた多孔質体からなる負圧調整部25で調節する。この負圧調整部25で空気を取り込む際、空気にゴミが混ざっている場合があるが、多孔質体を用いると面積を大きくできるためゴミによる目詰まりの問題がなく機能を安定して維持できる。なお、以上の説明で負圧調整部25を用いて負圧調整を行っているが、これらの負圧調整部材がない構成でも短い周期で大気開放弁22を開閉することにより負圧の維持は可能である。

【0021】図5に示したサブタンク2は、インク流路

8

切替部材38を負圧発生部26に設けた場合について説明したが、インク流路切替部材38をインク供給部21に設けても良い。

【0022】また、サブタンク2には袋部材36が内蔵されているが、この袋部材36は印字中は収縮した状態である。したがって高い可撓性を得るために袋部材36を薄い素材で形成すると、図7の断面図の(b)に示すように、袋部材36の一部が倒れて折曲がったりする。袋部材36が倒れて折曲がると、負圧調整を行う負圧調整部25からサブタンク2内に空気が混入したときに、折れ曲がった袋部材36により気泡42がトラップされてしまう。この気泡42がトラップされてサブタンク2の上部まで上昇せずに記録ヘッド3の比較的近くに滞留すると、印字中に記録ヘッド3内に気泡が流出する不具合が起こりやすく好ましくない。そこで、図7(a)に示すように、袋部材36の側面側にリブ43を形成して袋部材36の倒れや折れを防止し、気泡42が滞留することを防ぐ。

【0023】さらに、大気開放弁22を開にしたときにサブタンク2にゴミが入り込むことを防止するため、大気開放弁22の開口部29の表面にフィルタ33を設けた場合について説明したが、図8の部分断面図に示すように、サブタンク2内のシール部30側に柔軟性と可撓性に富んだ樹脂製のフィルタ33を設けても良い。また、シール部30に、図9の部分断面図に示すように凸部44を設け、この凸部44を押圧機構部32により押圧して大気開放弁22を開にしたり閉じるようにしても良い。

【0024】また、大気開放弁22を開閉する押圧機構部32の押圧部材321として金属製のピンを用いた場合は、例えば図10に示すように、サブタンク2底部にあるインク残量検知センサ23の電極との間の電気抵抗値の差を検出して補充完了を検知することができ、補充完了センサ24を設けなくても済むとともに、押圧部材321はインクを補充したときにしかインクに触れないので、電食等による劣化を低減してセンサの信頼性を向上させることができる。

【0025】

【実施例】〔実施例1〕 図3に示すサブタンク2を容積が約5ccになるようにポリエチレン樹脂で形成し、袋部材36は厚さ0.05mmのポリエチレンによって製作し、圧力のないとき萎んだ状態で、膨張したときに約0.5ccの体積となるものを用いた。また、サブタンク2の底部には、微小な穴を有する負圧調整部25を設け、サブタンク2の底面の記録ヘッド3が接合される開口部には記録ヘッド3の代わりにサブタンク2を評価するために、記録ヘッド3と同等の流体抵抗値に設定された流体抵抗素子を接合した。このようにして評価サンプルを製作し、インクの補充状況进行评估した。サブタンク2にインクを供給して袋部材36を収縮させた状態でサブタ

9

ンク 2 内の負圧を圧力センサで測定したところ、約  $-0.4 \text{ kPa}$  であった。この状態から、流体抵抗素子にポンプを接続し、実際の記録ヘッド 3 の印字により流れる流量でインクを吸引して負圧の変化とインク水位を観察したところ、インク排出に伴ってインク水位が下降すると共にサブタンク内の負圧が上昇し、約  $-1 \text{ kPa}$  で負圧調整部 25 の微小穴から空気が注入しはじめ、ほぼ負圧が一定の状態を維持しながらインク排出が行われた。インクエンドが検知された後、再びインクの供給と排出を繰り返した。その結果、多数回の繰り返しに対して、インクの補充状態や負圧値等安定した性能を得ることができた。

【0026】〔実施例 2〕 図 5 に示すサブタンク 2 を容積が約  $5 \text{ cc}$  になるようにポリエチレン樹脂で形成し、袋部材 36 は厚さ  $0.05 \text{ mm}$  のポリエチレンによって製作し、圧力のないとき萎んだ状態で、膨張したときに約  $0.5 \text{ cc}$  の体積となるものを用いた。また、サブタンク 2 の底部には、面積が約  $10 \text{ mm}^2$  の負圧調整部 25 としてウレタンフォームを設け、サブタンク 2 の底面の記録ヘッド 3 が接合される開口部には記録ヘッド 3 の代わり 20 にサブタンク 2 を評価するために、記録ヘッド 3 と同等の流体抵抗値に設定された流体抵抗素子を接合した。この評価サンプルによりインクの補充状況を評価した。サブタンク 2 にインクを供給して袋部材 36 を収縮させた状態でサブタンク 2 内の負圧を圧力センサで測定したところ、約  $-0.4 \text{ kPa}$  であった。この状態から、流体抵抗素子にポンプを接続し、実際の記録ヘッド 3 の印字により流れる流量でインクを吸引して負圧の変化とインク水位を観察したところ、インク排出に伴ってインク水位が下降すると共にサブタンク内の負圧が上昇し、約  $-0.8 \text{ kPa}$  で負圧調整部 25 のウレタンフォームを通して空気が注入しはじめ、ほぼ負圧が一定の状態を維持しながらインク排出が行われた。インクエンドが検知された後、再びインクの供給と排出を繰り返した。その結果、多数回の繰り返しに対して、補充状態や負圧値等安定した性能を得る事ができた。

【0027】〔実施例 3〕 図 5 に示すサブタンク 2 の容積容量を  $10 \text{ cc}$  とし、袋部材 36 も膨張したときの体積が約  $0.5 \text{ cc}$  となるようにして同様の実験を行った。その結果、複数回のインク供給と排出を繰り返すうちに、袋部材 36 が図 7 (a) に示すように倒れてインク排出中に負圧調整部 25 からの空気がトラップされる現象が何度か観察された。この空気がトラップされた状態のサブタンク 2 をキャリッジ 4 の主走査と同様な往復運動をする加振器に搭載して加振しながらインク排出を行ったところ、インクの中に気泡が混入していることが観察され、サブタンク 2 のインク中に空気がトラップされることによる不具合が確認された。そこで、図 7 (b) に示すようにサブタンク 2 の側面にリブ 43 を設け、袋部材 36 が倒れることを防止した結果、上記不具 50

10

合は解消された。

【0028】〔実施例 4〕 実施例 1 と同じサブタンク 2 の大気開放弁 22 の開口部 29 にフィルタ 33 を設けずに、ダストの多い環境でインクの供給と排出を繰り返して行った結果、負圧調整部 25 から空気が吸入されず、サブタンク 2 内の負圧値が大きくなりインク排出不能になる不具合が生じた。そこでサブタンク 2 の負圧調整部 25 の微小な穴の部分を観察したところ、ダストが詰まっており、流体抵抗値が大きくなっていることが判明した。そこで、実施例 2 と同様に負圧調整部 25 として面積の大きなウレタンフォームに変更したところ、多数回の実験の繰り返しによって負圧が上昇する不具合は解消された。しかしながら排出されるインクを分析したところ、インクにダストが混ざっていることが判明した。このダストの混入場所は大気開放弁 22 の開口部 29 であると推測し、開口部 29 にフィルタ 33 を取り付けたと、ダストの多い劣悪環境下でもサブタンク 2 にダストが入らず、サブタンク 2 から安定してインクを排出することができた。

【0029】

【発明の効果】この発明は以上説明したように、ノズルよりインクを噴射して画像を形成する記録ヘッドにインクを供給するサブタンクの内部に、流体の供給と排出により膨張、収縮する負圧発生部を設け、サブタンク内に負圧を発生させるようにしたから、簡単な構成でサブタンク内に負圧を発生させることができる。

【0030】また、サブタンクに、サブタンク内を大気に開放する大気開放部と、サブタンクの内部に設けられ、流体の供給と排出により膨張、収縮する負圧発生部と、メインタンクからのインクを供給するインク供給部とを設け、メインタンクからサブタンクにインクを供給するとき、大気開放部でサブタンク内を大気に開放し、負圧発生部を膨張させてインク供給部からサブタンクにインクを供給し、サブタンクにインクを補充した後に、大気開放部を遮断して負圧発生部を収縮させることにより、サブタンク内に、確実に負圧を発生させることができる。

【0031】また、負圧発生部をインクの供給と排出により膨張、収縮させて負圧を発生することにより、供給して印字に使用するインクに悪影響を与えることを防ぐことができる。

【0032】さらに、負圧発生部とインク供給部に供給するインクをインク流路切替部材で切り替えることにより、簡単な構成でサブタンク内に負圧を発生させることができる。

【0033】また、サブタンクに、インクを通さずに空気だけを通して内部の負圧を調整する負圧調整部を設けることにより、インクを有するサブタンク内の負圧を常に一定に保持することができる。この負圧調整部を多孔質体で形成することにより目詰りを防いで長期間安定し



11

て機能を発揮させることができる。

【0034】さらに、サブタンクに負圧発生部の倒れ防止部材を設けることにより、負圧調整部からの空気により気泡がインク内に滞留することを防ぎ、気泡を含まないインクを記録ヘッドに供給することができ、安定した印字を行うことができる。

【0035】また、大気開放部に外気を濾過するフィルタを設け、大気開放部によりサブタンクを大気に開放したときに、大気に含まれるゴミ等がサブタンクに侵入することを防、記録ヘッドに供給するインクにゴミ等が含まれることを防ぐ。

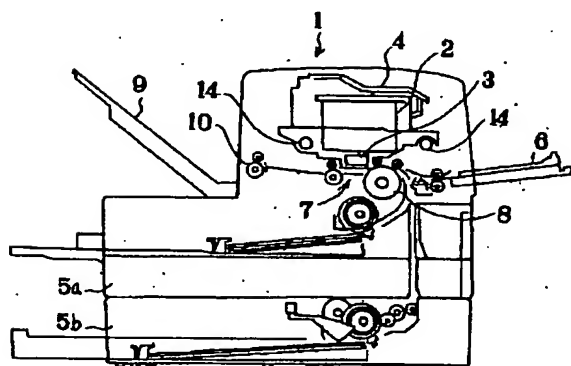
【0036】また、このインク供給装置のサブタンクを、ノズルよりインクを噴射して画像を形成する記録ヘッドとともにキャリッジに搭載し、メインタンクを本体に設置することにより、キャリッジには小型のサブタンクを搭載すれば良く、キャリッジを高速に走査することができ、印字速度を高速化できる。また、本体には大容量のメインタンクを設け、メインタンクの交換頻度を少なくすることができ、使い勝手を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

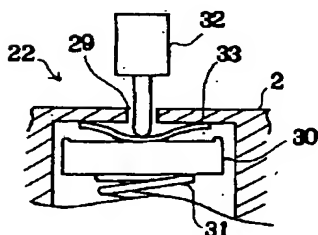
【図1】この発明のインクジェットプリンタの構成図である。

【図2】インク供給装置の構成図である。

【図1】



【図8】



12

【図3】サブタンクの構成を示す断面図である。

【図4】サブタンクにインクを供給するときの動作を示す工程図である。

【図5】サブタンクの第2の構成を示す断面図である。

【図6】第2の構成のサブタンクにインクを供給するときの動作を示す工程図である。

【図7】サブタンクの側面断面図である。

【図8】大気開放弁の第2の構成を示す部分断面図である。

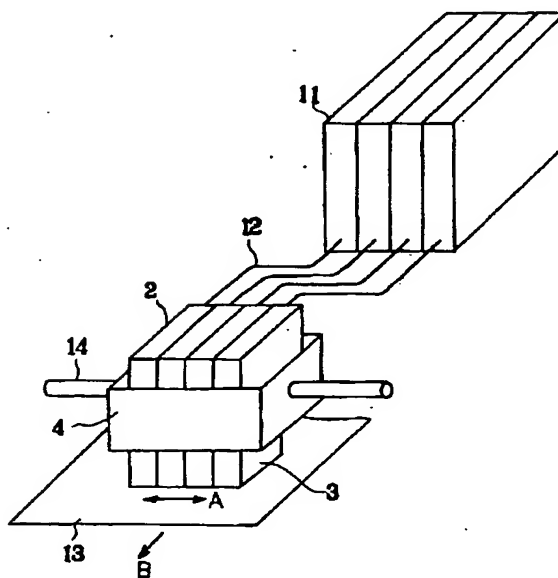
【図9】大気開放弁の第3の構成を示す部分断面図である。

【図10】サブタンクの第3の構成を示す断面図である。

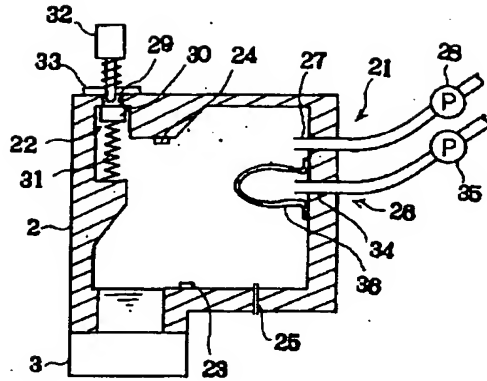
【符号の説明】

1；インクジェットプリンタ、2；サブタンク、3；記録ヘッド、4；キャリッジ、11；メインタンク、12；インク供給チューブ、13；記録紙、21；インク供給部、22；大気開放弁、23；インク残量検知センサ、24；補充完了センサ、25；負圧調整部、26；負圧発生部、27；第1のインク供給管、28；ポンプ、29；開口部、30；シール部、31；ばね機構、32；押圧機構部、33；フィルタ、34；第2のインク供給管、35；ポンプ、36；袋部材。

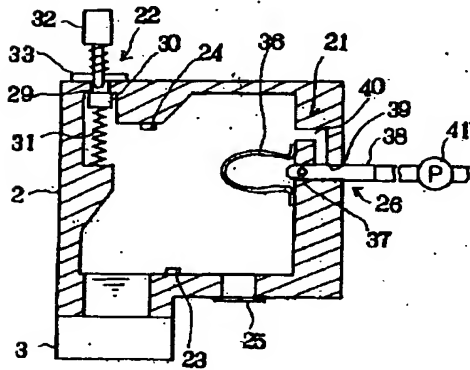
【図2】



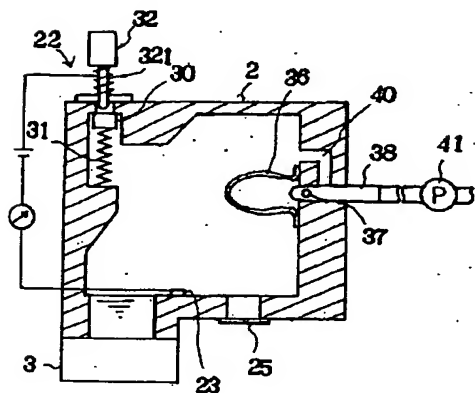
【図3】



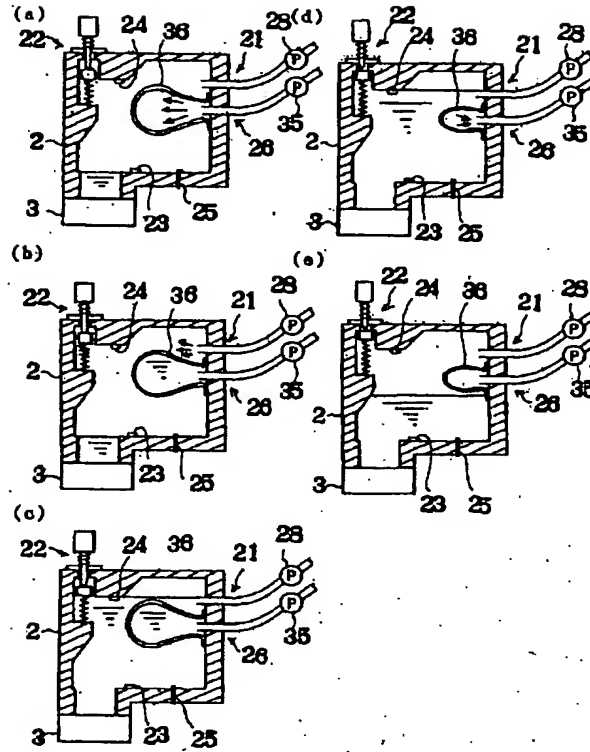
【図5】



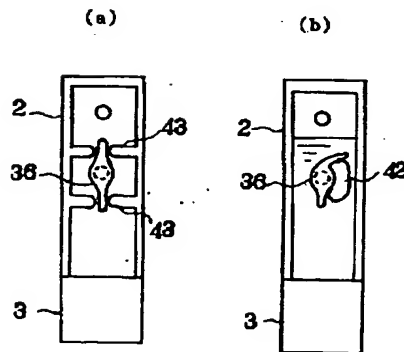
【図10】



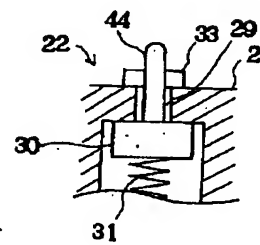
【図4】



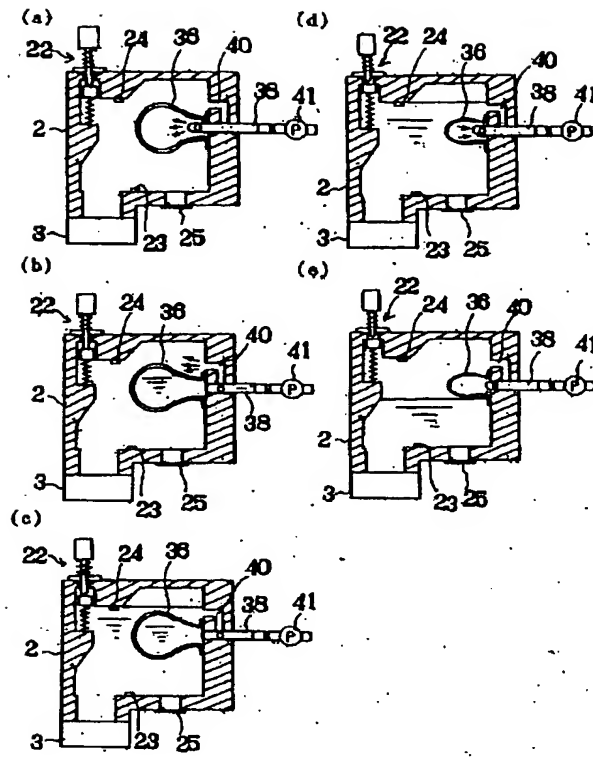
【図7】



【図9】



【図 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**